

**TEMA 53**  
**INSTALACIONES ELECTRICAS EN VIVIENDAS: ELEMENTOS COMPONENTES Y SU**  
**FUNCIONAMIENTO.CIRCUITOS CARACTERISTICOS.**

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. GRADO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS VIVIENDAS.**
  - 2.1. Determinación del grado de electrificación.
  - 2.2. Carga total correspondiente a u edificio de viviendas.
- 3. PARTES CARACTERÍSTICAS DE UNA INSTALACIÓN.**
  - 3.1. Línea de acometida
  - 3.2. Caja de protección.
  - 3.3. Línea repartidora.
    - 3.3.1. Instalaciones en edificios destinados principalmente a viviendas.
    - 3.3.2. Instalaciones en edificios destinados a un solo abonado.
    - 3.3.3. Conductores.
  - 3.4. Contadores.
    - 3.4.1. Condiciones generales.
    - 3.4.2. Constitución.
    - 3.4.3. Colocación en forma individual.
    - 3.4.4. Colocación en forma concentrada.
  - 3.5. Derivaciones individuales.
    - 3.5.1. Instalaciones en edificios destinados principalmente a viviendas.
    - 3.5.2. Instalaciones en edificios destinados a un solo abonado.
    - 3.5.3. Conductores.
    - 3.5.4. Interruptor de control de potencia.
  - 3.6. Cuadros de mandos y protección.
    - 3.6.1. Situación y composición.
    - 3.6.2. Características principales de los dispositivos de protección.
      - 3.6.2.1. Interruptor diferencial
    - 3.6.3. Interruptor magnetotérmico.
- 4. CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS INSTALACIONES REPECTORAS.**
  - 4.1. Número mínimo de circuitos.
  - 4.2. Puntos de utilización según el grado de electrificación.
  - 4.3. Tensión de utilización.
  - 4.4. Tomas de tierra.
    - 4.4.1.Elementos a conectar a tierra.
    - 4.4.2. Puntos de puesta a tierra.
    - 4.4.3. Líneas de principales de tierra. Derivaciones.
  - 4.5. Sistemas de protección contra contactos indirectos.
  - 4.6. Elección del sistema de protección.
  - 4.7. Cuadro general de distribución.
  - 4.8. Conductores.
    - 4.8.1.Sección de los conductores. Caídas de tensión.
      - 4.8.1.1. Cables flexibles para alimentación de aparatos electrodomésticos o similares.
      - 4.8.1.2. Conductores de protección.
    - 4.8.2. Conductores activos. Naturaleza. Secciones.
      - 4.8.2.1. Conductores de protección
    - 4.8.4. Identificación de los conductores.
- 5. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.**
  - 5.1. Sistemas de instalación.
  - 5.2. Instalaciones en cuartos de baño o aseos.
- 6. CIRCUITOS CARACTERÍSTICOS.**
  - 6.1. Esquemas unifamiliares de viviendas, según su grado de electrificación.
  - 6.2. Instalaciones de alumbrado.
  - 6.3. Instalaciones de alumbrado con lámparas fluorescentes.

**BIBLIOGRAFIA**

## 1. INTRODUCCIÓN.

El considerable incremento de consumo de energía eléctrica que se produce a partir de los años 50 hace necesario establecer normas que regulen el uso de ese tipo de energía en viviendas, edificios, industrias, etc., normas que garanticen la seguridad de las personas y los aparatos, la fiabilidad de las instalaciones, la calidad, etc.

La norma fundamental que regula las condiciones y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas es el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. El RBT califica como instalación eléctrica de baja tensión todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados en previsión de un fin particular: producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica, cuyas tensiones nominales sean iguales o inferiores a 1000 V para corriente alterna y 1500 V para corriente continua.

## 2. GRADO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS VIVIENDAS.

El reglamento Electrotécnico para Baja Tensión establece, en su Instrucción MIE BT-010, a efectos de la prevención de carga por vivienda, los siguientes grados de electrificación.

- Electrificación “Mínima”.

Permite la utilización de alumbrado etc. Para una demanda de 3000 vatios.

- Electrificación “Media”.

Previsión de demanda máxima de 5.000 vatios.

- Electrificación “Elevada”.

Previsión de demanda máxima de 8.000 vatios.

- Electrificación “Especial”.

Previsión de demanda máxima total, a determinar en cada caso.

### 2.1. Determinación del grado de electrificación.

El grado de electrificación de las viviendas, será el que de acuerdo con las utilizaciones anteriores determine el propietario del edificio, sin embargo, como mínimo dependerá de la superficie de la vivienda.

GRADOS DE ELECTRIFICACIÓN	LÍMITE DE APLICACIONES (m <sup>2</sup> )
Mínima	80
Media	150
Elevada	200

### 2.2. Carga total correspondiente a un edificio de viviendas.

El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión establece, en su Instrucción MIE BT-010 que la carga total correspondiente a un edificio destinado principalmente a viviendas, resulta de la suma de la carga correspondiente al conjunto de viviendas, de la de los servicios generales del edificio y de la correspondiente a los locales comerciales. Cada una de estas cargas se calculará de la forma siguiente:

- *Carga correspondiente al conjunto de viviendas:*

Se obtendrá multiplicando el número de ellas por la demanda máxima prevista por vivienda, valor que viene dado por el grado de electrificación de cada vivienda.

- *Carga correspondiente a los servicios generales del edificio:*

Será la suma de la potencia instalada en ascensores, montacargas, alumbrado de portal, caja de escalera y en todo servicio eléctrico general del edificio.

- *Carga correspondiente a los locales comerciales del edificio:*

Se calculará a base de 100 vatios por metro cuadrado, con un mínimo por abonado de 3.000 vatios.

- *Carga total correspondiente a edificios comerciales, de oficinas o destinado a una o varias industrias.*

Lo determinará los siguientes valores: - Edificios comerciales y de oficinas: 100 vatios por metro cuadrado y por planta, con un mínimo por abonado de 5.000 vatios.

- Edificios destinados a concentración de industrias: 125 vatios por metro cuadrado y por planta.

### **3. PARTES CARACTERÍSTICAS DE UNA INSTALACIÓN.**

Las partes características de una instalación son: la línea de acometida, la caja general de protección, la línea repartidora, los contadores, las derivaciones individuales, los cuadros de mando y protección y las instalaciones interiores o receptoras.

#### **3.1. Línea de acometida.**

Se denomina así a la parte de la instalación comprendida entre la red de distribución pública y la caja o cajas generales de protección.

En general se dispondrá de una sola acometida por edificio, sin embargo, podrán establecerse acometidas independientes para suministros cuyas características especiales así lo aconsejen.

#### **3.2. Caja de protección.**

El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, establece que son las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas repartidoras. Se fijarán, en cada caso, de acuerdo entre el constructor del edificio, propietario o abonado y la Empresa distribuidora, los puntos de colocación de las cajas generales de protección, estos puntos serán siempre elegidos en el lugar de tránsito general y de fácil y libre acceso.

#### **3.3. Línea repartidora.**

Es la conducción eléctrica que enlaza la caja general de protección con los contadores, cuando esta línea está instalada verticalmente en el interior de un edificio de varias plantas y de la cual se derivan conexiones para los distintos pisos, reciben el nombre de “columna montante”.

##### **3.3.1. Instalaciones en edificios destinados principalmente a viviendas.**

Cuando los contadores se coloquen en forma individual o se prevea su concentración por plantas, la línea repartidora se instalará siguiendo la caja de la escalera, utilizando preferentemente para ello las correspondientes a las escaleras de servicio. En los rellanos de entrada a las viviendas o locales, se dispondrán de cajas precintables de derivación, de las cuales partirán las derivaciones individuales que enlazarán con el contador o contadores de cada uno.

Cuando los contadores se instalen de forma concentrada en locales o espacios adecuados a este fin, la línea repartidora enlazará la caja general de protección con el lugar de concentración de contadores.

##### **3.3.2. Instalaciones en edificios destinados a un solo abonado.**

Cada contador enlazará con el correspondiente dispositivo privado de mando y protección.

#### **3.4. Contadores.**

El contador es el aparato capaz de medir la energía eléctrica suministrada al usuario en un período determinado, existen dos tipos fundamentales de contadores:

- Contador de energía activa, registra la cantidad de esta energía que la empresa suministradora ha recibido al usuario en un período determinado. Unidad Kilovatio-hora.
- Contador de energía reactiva, se instala a partir de cierta potencia instalada, cuando el usuario tiene receptores inductivos, utiliza para su cálculo el factor de potencia medio.

##### **3.4.1. Condiciones generales.**

Con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior el abonado, se colocará fusibles de seguridad, estos fusibles se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al contador, tendrá la adecuada capacidad de corte en función de la máxima corriente de cortocircuito que pueda presentarse y estarán precintados por la Empresa distribuidora.

##### **3.4.2. Constitución.**

Los contadores de energía eléctrica deben reunir una serie de condiciones, tanto constructivas como de precisión en la medida, establecidas en el reglamento de Verificaciones Eléctricas.

El contador de inducción es un pequeño motor eléctrico en el que la velocidad del inducido es proporcional a:

- La tensión del sistema al que está conectado.
- La intensidad de la corriente de los receptores instalados.
- Al ángulo de desfase entre las dos magnitudes anteriores.

Los contadores medirán energía activa, reactiva o aparente.

### **3.4.3. Colocación en forma individual.**

Los contadores se fijarán sobre la pared, nunca sobre tabique, sobre sus bases podrán colocarse los fusibles de seguridad, las dimensiones y forma de dichas bases corresponderán a diseños

Adoptados por las empresas distribuidoras en sus normas particulares y sobre ellas podrán colocarse cajas o cubiertas precintadas que permitan la lectura de las indicaciones de los contadores y den carácter jurídico a la inaccesibilidad del aparato para el abonado.

El abonado será responsable del quebrantamiento de los precintos que coloquen los organismos oficiales o empresas.

### **3.4.4. Colocación en forma concentrada.**

Los contadores podrán concentrarse en uno o varios puntos, para cada uno de los cuales habrá de preverse en el edificio un local o espacio adecuado a este fin donde se colocarán elementos necesarios para su instalación, el local será de fácil y libre acceso, tal como portal, recinto del portero o un departamento.

Los contadores deberán colocarse de forma que se hallen a una altura mínima del suelo de 0,5 metros y máxima de 1,8 metros, entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 metros.

El propietario del edificio tendrá, en su caso, la responsabilidad del quebranto de los precintos que coloquen los organismos oficiales o las empresas.

## **3.5. Derivaciones individuales.**

### **3.5.1. Instalaciones en edificios destinados principalmente a viviendas.**

Las derivaciones individuales enlazarán el contador o contadores de cada abonado con los dispositivos privados de mando y protección, no permitiéndose el empleo de un neutro común para distintos abonados.

En todos los casos, las derivaciones individuales deberán discurrir, siempre que sea posible por lugares de uso común.

Las derivaciones individuales podrán estar constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial.

Los tubos que se destinen a contener los conductores de una derivación individual, deberán ser de un diámetro nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 50 por 100. En los edificios comerciales destinados a una concentración de industrias, se instalarán dos tubos por abonado, que deberá ser, como mínimo de 29 mm. de diámetro.

Se recomienda alojar las derivaciones individuales en el interior de una canaladura, preparada exclusivamente con ese fin en la caja de la escalera que tenga una sección de 30\*30 cm, esté cerrada convenientemente, pero de forma que sea practicable en todas las plantas desde lugares de uso común.

### **3.5.2. Instalaciones en edificios destinados a un solo abonado.**

No existen derivaciones individuales, la caja general de protección enlazará directamente con el contador o contadores del abonado. Cada contador enlazará con el correspondiente dispositivo privado de mando y protección.

### **3.5.3. Conductores.**

El número de conductores vendrá fijado por el de fases para la utilización de los receptores del abonado, así como por la importancia del suministro.

Los conductores utilizados serán de cobre y para el cálculo de su sección se tendrá en cuenta:

- La demanda prevista de cada abonado.
- La máxima caída de tensión admisible.

La caída de tensión se entiende el punto de arranque de la derivación individual en una línea repartidora hasta el punto de conexión del dispositivo privado de mando y protección.

### **3.5.4. Interruptor de control de potencia.**

El interruptor de control de potencia (ICP) se instala en la salida de la línea hacia el usuario y tiene como misión impedir que la potencia conectada supere la potencia contratada, por lo que se considera como elemento de control y no de seguridad. Tipos:

- De reenganche manual.
- De reenganche automático.
- De reenganche remoto.

### **3.6. Cuadros de mandos y protección.**

#### **3.6.1. Situación y composición.**

Se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del abonado, se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores y en el que se instalará un interruptor general automático (I.G.A.) de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Cuando en la instalación interior de la vivienda o local del abonado no existan circuitos diferentes bajo tubos o cubiertas de protección comunes a ellos, podrá instalarse el interruptor general automático, en cuyo caso servirá como dispositivo general de mando el interruptor diferencial, quedando asegurada la protección contra sobreintensidades.

#### **3.6.2. Características principales de los dispositivos de protección.**

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá capacidad de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación. En otro caso, será preciso la instalación en el mismo cuadro de distribución de cortocircuitos fusibles adecuados, cuyas características estarán coordinadas con las del interruptor automático general y con las corrientes de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación y de no responder a esta condición estarán protegidos por cortocircuitos fusibles de características adecuadas.

##### **3.6.2.1. Interruptor diferencial.**

Se emplea como dispositivo de protección contra los contactos indirectos asociado a la puesta a tierra de las masas, también puede proteger contra los contactos directos.

##### **3.6.2.2. Interruptor magnetotérmico.**

Está constituido por dos sistemas de protección, uno de tipo térmico y otro magnético. El sistema de protección térmica está formado por un bimetálico por el que pasa la corriente del circuito, se encarga de la protección contra sobrecargas.

El sistema de protección magnética consta de una bobina, por la que pasa corriente del circuito, arrollada sobre un núcleo, se encarga de la protección contra cortocircuitos.

### **4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS INSTALACIONES REPECTORAS.**

Únicamente podrán las viviendas clasificarse como pertenecientes a uno de los grados de electrificación señalados en la Instrucción MIBT 010, cuando, a su vez, las instalaciones interiores respondan, como mínimo, a lo dispuesto en la Instrucción MIE BT-022.

#### **4.1. Número mínimo de circuitos.**

La instalación interior de las viviendas deberá comprender, en función del grado de electrificación como mínimo los siguientes circuitos:

- *Electrificación mínima:*
  - \*Un circuito destinado a puntos fijos de luz y a las tomas de corriente para alumbrado.
  - \*Un circuito para las tomas de corriente destinadas a otras aplicaciones.
- *Electrificación media:*
  - \*Un circuito destinado a la máquina de lavar, calentador de agua y secador.
  - \*Un circuito destinado a cocina.
  - \*Un circuito destinado para las tomas de corriente destinadas a otras aplicaciones.
- *Electrificación elevada:*
  - \*Dos circuitos destinados a puntos fijos de luz y a las tomas de corriente para alumbrado.
  - \*Un circuito destinado a máquina de lavar, calentador de agua y secador.
  - \*Un circuito destinado a cocina.
  - \*Dos circuitos para las tomas de corriente destinadas a otras aplicaciones.

#### **4.2. Puntos de utilización según el grado de electrificación.**

En las viviendas, y según el grado de electrificación que les corresponda, se deberán establecer, como mínimo, los siguientes puntos de utilización de la energía, que serán alimentados por los respectivos circuitos señalados en el siguiente apartado:

- *Electrificación mínima:*
  - \*Cuarto de estar, un punto de luz y una toma de corriente de 10 amperios por cada 6 m<sup>2</sup> de superficie.
  - \*Dormitorios, un punto de luz y dos tomas de corriente de 10 amperios.
  - \*Cocina, un punto de luz, tres tomas de corriente de 10 amperios con contacto de puesta a tierra.
  - \*Baño o aseo, un punto de luz y toma de corriente de 10 amperios con contacto de puesta a tierra.
  - \*Vestíbulo, un punto de luz y una toma de corriente de 10 amperios.
  - \*Pasillos, un punto de luz.
- *Electrificación media.*
  - \*Cuarto de estar, un punto de luz, una toma de corriente por cada 6 m<sup>2</sup> de superficie.
  - \*Dormitorios, un punto de luz, tres tomas de corriente de 10 amperios.
  - \*Baños y aseos, un punto de luz, una toma de corriente con contacto puesta a tierra.
  - \*Vestíbulo, un punto de luz y una toma de corriente de 10 amperios por cada 12 m<sup>2</sup> de superficie.
  - \*Pasillos, un punto de luz por cada 5 metros de longitud.
- *Electrificación elevada.*

Se establecerán los puntos de utilización señalados para viviendas con grado de electrificación “Media”, agregando, para cada habitación, las tomas de corriente necesarias con contactos de puesta a tierra, si se prevé la instalación de radiadores de calefacción o de acondicionadores de aire cuya alimentación haya de establecerse a través de tomas de corriente.

#### **4.3. Tensión de utilización.**

La tensión nominal de utilización no será superior a 250 voltios con relación a tierra, se admite utilizar tensiones superiores únicamente para alimentación de aparatos receptores especiales cuyas características así lo aconsejen.

#### **4.4. Tomas de tierra.**

Las líneas de enlace con tierra se establecerán de acuerdo con la situación y número previsto para los puntos de puesta a tierra, la naturaleza y sección de estos conductores estará de acuerdo con lo indicado para ellos en las Instrucción MI BT 039.

La resistencia de tierra de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

##### **4.4.1.Elementos a conectar a tierra.**

Se conectarán todo el sistema de tuberías metálicas accesible, destinadas a la conducción, distribución y desagüe de aguas o gas del edificio, toda la masa metálica importante existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o conducciones de instalación así lo exijan.

##### **4.4.2. Puntos de puesta a tierra.**

Los puntos de puesta a tierra se situarán:

- a) En los patios de luces destinados a cocinas y cuartos de aseo, etc.
- b) En el local o lugar de centralización de contadores, si la hubiere.
- c) En la base de las estructuras metálicas de los ascensores y montacargas, si lo hubiere.
- d) En el punto de ubicación de a caja general de protección.
- e) En cualquier local en el que se prevea la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales, y que por su clase de aislamiento o condiciones de instalación, deban ponerse a tierra.

##### **4.4.3. Líneas de principales de tierra. Derivaciones.**

Las líneas principales y sus derivaciones pueden establecerse en las mismas canalizaciones que las líneas repartidoras y derivaciones individuales, siguiéndose en este respecto lo que señalen las normas particulares de las Empresas distribuidoras de la energía.

Únicamente es admitida la entrada directa de las derivaciones de la línea principal de tierra en cocinas y cuartos de aseo, cuando, por la fecha de construcción del edificio, no se hubiese previsto la instalación de conductores de protección.

Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores de cobre, de igual sección que la fijada para los conductores de protección en la instrucción MI BT017 y como mínimo de 16 mm<sup>2</sup>.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagüe, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto y otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquellos.

#### **4.5. Sistemas de protección contra contactos indirectos.**

En toda instalación se dispondrá uno de los siguientes sistemas de protección contra contactos indirectos:

f) *Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.*

Este sistema de protección es admitido exclusivamente cuando la capacidad nominal del interruptor automático sea como máximo de 6 amperios.

g) *Puesta a neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.*

Este sistema de protección podrá ser utilizado cualquiera que sea la capacidad nominal del interruptor automático, debiendo este interruptor, así como la red de alimentación, cumplir los requisitos fijados en la Instrucción MI BT 021.

h) *Puesta a tierra de las masas y empleo de interruptores diferenciales.*

Cuando no sea de aplicación los sistemas de protección anteriormente citados, deberá instalarse un interruptor diferencial que proteja la instalación en su conjunto y que tendrá para la corriente de defecto a tierra, una sensibilidad que dependerá del valor máximo de la resistencia obtenida a puesta de tierra, según lo indicado en la Instrucción MI BT 021.

i) *Dispositivo de corte por tensión de defecto.*

Este sistema de protección podrá ser utilizado siempre que se cumplan para el mismo los requisitos señalados en la Instrucción MIBT 021.

#### **4.6. Elección del sistema de protección.**

Para la protección de viviendas no podrá utilizarse, en una misma red de distribución, los sistemas de protección por puesta a neutro y por puesta a tierra, de las masas.

Las empresas distribuidoras de energía eléctrica fijarán en sus normas particulares el sistema o sistemas de protección admisibles en sus redes.

#### **4.7. Cuadro general de distribución.**

El instalador colocará sobre el cuadro de distribución una placa metálica impresa con caracteres indelebles, en las que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación así como el grado de electrificación que corresponda a la vivienda.

#### **4.8. Conductores.**

Los conductores rígidos que se emplean en las instalaciones, deberán ser de cobre o aluminio, los flexibles serán únicamente de cobre.

Los conductores desnudos o aislados, de sección superior a 16 mm cuadrado, que sean sometidos a tracción mecánica de tensado, se emplearán en forma de cables.

##### **4.8.1. Sección de los conductores. Caídas de tensión.**

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5% para los demás usos.

El número de aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente se determinará en cada caso particular, de acuerdo con las indicaciones facilitadas por el usuario de la energía, o según una utilización racional de los aparatos.

##### **4.8.1.1. Cables flexibles para alimentación de aparatos electrodomésticos o similares.**

Los cables flexibles aislados con policloruro de vinilo no deben emplearse en aparatos cuyas partes metálicas exteriores puedan alcanzar una temperatura superior a 75 °C y puedan entrar en contacto con el cable en servicio normal, a menos que sea un cable especialmente concebido para resistir dicha temperatura sin deterioro.

##### **4.8.1.2. Conductores de protección.**

Los conductores de protección tendrán una sección igual a la fijada en la siguiente tabla, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación, los valores de esta tabla son válidos cuando los conductores de protección están constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares.

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm <sup>2</sup> )	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm <sup>2</sup> ).
$S \leq 16$	S (con un mínimo 2.5 mm <sup>2</sup> si los conductores de protección no forman parte de la canalización.)
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

#### 4.8.2. Conductores activos. Naturaleza. Secciones.

Se considerarán como conductores activos, en toda instalación, los destinados normalmente a la transmisión de energía eléctrica, esta consideración se aplica a los conductores de fase y al conductor neutro en corriente alterna y a los conductores polares y al compensador en corriente alterna.

Los conductores activos serán de cobre, estarán aislados, como mínimo para la tensión nominal de 750 voltios los rígidos, y de 440 voltios los flexibles.

#### 4.8.3. Conductores de protección.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos, se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción MI BT 017.

#### 4.8.4. Identificación de los conductores.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a los conductores neutros y de protección, esta identificación se realizará por los colores que presentan sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilice un aislamiento no susceptible de coloración.

### 5. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

#### 5.1. Sistemas de instalación.

Las instalaciones se realizarán mediante alguno de los siguientes sistemas:

- j) Conductores aislados bajo tubo, empotrado o en un montaje superficial.
- k) Conductores aislados bajo molduras o rodapiés.
- l) Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.
- m) Conductores aislados instalados directamente bajo enlucido.

Este último sistema sólo será autorizado en viviendas de grado de electrificación mínima.

#### 5.2. Instalaciones en cuartos de baño o aseos.

Se tendrá en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

- n) *Volumen de prohibición*: Es el volumen limitado por planos verticales tangentes a los bordes exteriores de la bañera, baño-aseo, y los horizontales constituidos por el suelo y por un plano situado a 2,25 metros por encima del fondo de aquellos o por encima del suelo, en el caso de que estos aparatos estuviesen empotrados en el mismo.
- o) *Volumen de protección*: Es el comprendido entre los mismos planos horizontales señalados para el volumen de prohibición y otros verticales situados a 1 metro del citado volumen.

### 6. CIRCUITOS CARACTERÍSTICOS.

#### 6.1. Esquemas unifamiliares de viviendas, según su grado de electrificación.

#### 6.2. Instalaciones de alumbrado.

#### 6.3. Instalaciones de alumbrado con lámparas fluorescentes.

**ESTE APARTADO NO LO HE COPIADO YA QUE SE ENCUENTRA EN EL LIBRO CON LOS ESQUEMAS ELECTRICOS. PAG. 594, 595, 596, 597 Y 598.**

#### BIBLIOGRAFIA

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Guzmán, V. Prácticas de electricidad Ed. Mc. Grau-Hill, Madrid 2000



